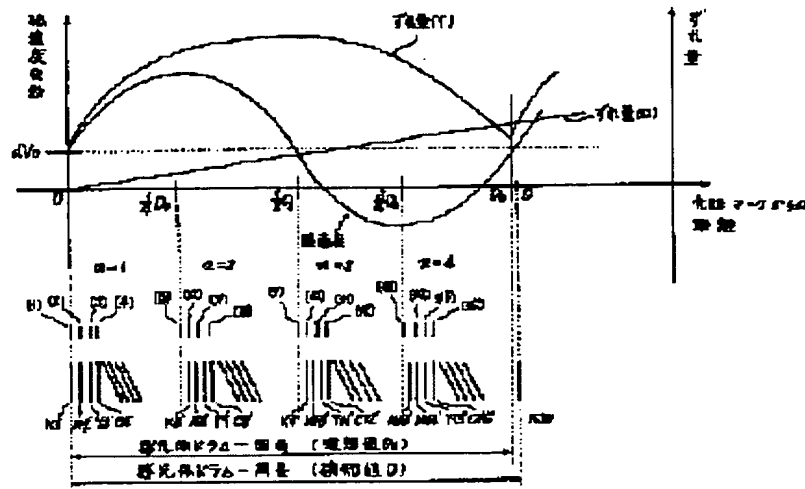


PatentWeb  
HomeEdit  
SearchReturn to  
Patent List

Help

☐ Include in patent order

## MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 1



Family Lookup

JP11249380

COLOR IMAGE FORMING DEVICE

RICOH CO LTD

Inventor(s): SHINOHARA MASASHI

Application No. 10046693 , Filed 19980227 , Published 19990917

## Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly detect positional deviation of each superimposed image, in a color image forming device of a tandem type in which images are superimposed on a belt by a plurality of image forming means arranged on the carrying belt.

**SOLUTION:** In relation to a toner mark K1 formed first out of two toner marks composing a toner mark pair formed in a specific reference color among a plurality of toner mark pairs, a correction toner mark K 30 is formed in a position apart from only a distance corresponding to the length of the circumference of the photoreceptor drum on which the reference mark has been formed. The correction toner mark K30 is also subjected to detection by a means for detecting positional deviation.

Int'l Class: G03G01501

MicroPatent Reference Number: 000590700

COPYRIGHT: (C) 1999 JPO

---



PatentWeb  
Home



Edit  
Search



Return to  
Patent List



Help

---

For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-249380

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/01

識別記号

1 1 4

F I

G 0 3 G 15/01

1 1 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-46693

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1丁目3番6号

(72) 発明者 篠原 賢史

東京都大田区中馬込 1丁目3番6号・株式

会社リコー内

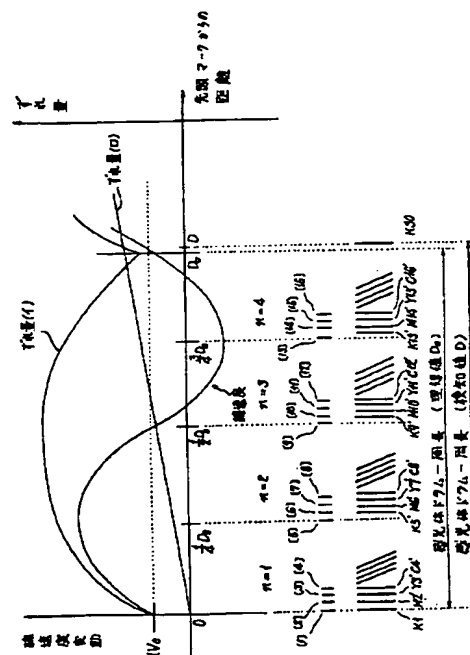
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 搬送ベルト上に配列された複数の画像形成手段により、該ベルト上に像を重ね合わせるタンデムタイプのカラー画像形成装置において、各重ね合わせ像の位置ずれ量を正しく検出すること。

【解決手段】 複数のトナーマーク対中、所定の基準色により形成するトナーマーク対を構成する2つのトナーマークのうち最初に形成されるトナーマークK1に着目したとき、この基準マークを形成した感光体ドラムについての1周長の距離だけ離れた位置を目標にして補正用のトナーマークK30を形成し、この補正用のトナーマークK30についても、ずれ量検出手段による検出対象とした。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】搬送ベルトに沿って複数個配置された像担持体を含む電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像を前記搬送ベルトによって搬送される記録媒体上に順次重ね合わせて転写することにより前記記録媒体上にカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記搬送ベルトを照射する発光素子と、前記搬送ベルトを透過若しくは反射した光が通過するスリットと、該スリットを通過した光を受光する受光素子、該受光素子からの信号を処理する手段を有する位置ずれ量検出パターンのずれ量検出手段と、

前記各電子プロセス部を作動させて前記搬送ベルト上に、前記位置ずれ量検出パターンとして同一の電子プロセス部により同色同形状の 2 つのトナーマークからなるトナーマーク対を複数対、この対となる一方のトナーマークと他方のトナーマークとが前記像担持体の半周長分の間隔をおき、かつ、前記複数対のトナーマーク対のうち隣接するトナーマーク対は所定距離（以下、マークピッチという。）離れた位置に形成することを目標にして、前記スリットに合わせた形状で各色について形成するパターン形成手段とを有し、

前記パターン形成手段により形成したトナーマークを前記ずれ量検出手段により検出して、電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像間のずれ量を検出するカラー画像形成装置において、

前記複数のトナーマーク対中、所定の基準色により形成するトナーマーク対を構成する 2 つのトナーマークのうち最初に形成されるトナーマーク（以下、基準マークという）に着目したとき、この基準マークを形成した像担持体についての 1 周長の距離だけ離れた位置を目標にして補正用のトナーマーク（以下、補正マークという）を形成し、この補正マークについても、前記ずれ量検出手段による検出対象としたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】請求項 1 記載のカラー画像形成装置において、前記所定距離は、隣接するトナーマーク同士が、異なる電子プロセス部により形成されたものであると判断可能な距離であることを特徴とするカラー画像装置。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 記載のカラー画像形成装置において、前記補正マークの近傍には他のトナーマークを形成しないことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 4】請求項 1 又は 2 記載のカラー画像形成装置において、前記搬送ベルトの回転方向（副走査方向）上に、前記ずれ量検出手段を設け、このずれ量検出手段に対応させて前記トナーマークの列を少なくとも 1 列形成するようにしたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 5】請求項 2、3 又は 4 記載のカラー画像形成装置において、前記基準マークと前記補正マークの検出結果を基に、トナーマーク形成上の誤差がないと仮定したときに前記基準色により形成されるであろう仮想・誤

2

差無時トナーマークの位置と、トナーマーク形成上の誤差を含んで現実に形成されるであろう前記基準色による仮想・誤差有しトナーマークの位置との変動分を考慮して前記基準マークから前記仮想・誤差有しトナーマークまでの距離である仮想・誤差有し基準色ピッチを求めるとともに、

前記基準マークから該基準マークの隣に実際に形成された他色によるトナーマークまでの距離である実際・誤差有し他色ピッチとのずれ量を画像のずれ量とし、他の多色のトナーマークに対しても同様にして画像のずれ量を検出して補正処理を行なうことを特徴とするカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式の複写機、プリンタ、ファクシミリなどのカラー画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】公知でない従来の技術として、搬送ベルトに沿って複数個配置された像担持体を含む電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像を前記搬送ベルトによって搬送される記録媒体上に順次重ね合わせて転写することにより前記記録媒体上にカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記搬送ベルトを照射する発光素子と、前記搬送ベルトを透過若しくは反射した光が通過するスリットと、該スリットを通過した光を受光する受光素子、該受光素子からの信号を処理する手段を有する位置ずれ量検出パターンのずれ量検出手段と、前記各電子プロセス部を作動させて前記搬送ベルト上に、前記位置ずれ量検出パターンとして同一の電子プロセス部により同色同形状の 2 つのトナーマークからなるトナーマーク対を複数対、この対となる一方のトナーマークと他方のトナーマークとが前記像担持体の半周長分の間隔をおき、かつ、前記複数対のトナーマーク対のうち隣接するトナーマーク対は所定距離（以下、マークピッチという。）離れた位置に形成することを目標にして、前記スリットに合わせた形状で各色について形成するパターン形成手段とを有し、前記パターン形成手段により形成したトナーマークを前記ずれ量検出手段により検出して、電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像間のずれ量を検出するカラー画像形成装置がある。

【0003】上記従来のカラー画像形成装置では、ドラム上の前記像担持体の速度変動などに起因して、前記記録媒体上に重ね合わされるべき各電子プロセス部による画像がずれる。このずれを補正する補正手段として、例えば、各電子プロセス部が黒、マゼンタ、イエロー、シアンを形成する 4 つの電子プロセス部からなるとき、これらの電子プロセス部により搬送ベルト上にトナーマークを形成し、これらのトナーマークから、以下図 7 により説明するようにずれ量を求め、補正している。

3

【0004】図7において、黒の電子プロセス部で形成した黒の基準マークK1からトナーマーク仮想・誤差無時トナーマークK20（トナーマーク形成上の誤差、例えば、電子プロセス部の像担持体の速度変動が無いと仮定したときに前記基準色により形成されるであろうトナーマーク）の位置までの距離（仮想・誤差無時基準色ピッチdko）と、基準マークK1から該基準マークK1の隣に実際に形成されたマゼンタ（他色）の電子プロセス部によるトナーマークM2'までの距離（実際・誤差有時他色ピッチdkm）とのずれ量 $\Delta mo$ 、を黒画像に

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術では、ずれ量を算定する基準として、電子プロセス部の一部として構成されている像担持体（感光体ドラム）の速度変動がないと仮定し、この仮定のもとに前記基準色により形成されるであろう仮想・誤差無時トナーマークK20の位置を用いている。つまり、図7において、画像のず

$$\delta = \{ (0) + (60\pi \times 1/4) + (60\pi \times 2/4) + (60\pi \times 3/4) \} \times (1/100) \times 1000/4 \\ = 70.65 \mu m$$

となる。つまりこの例では、約70.65 $\mu m$ 分、基準マークK1に対して補正しすぎており、適正な補正量を得ていないこととなる。

【0008】本発明は、このような問題を解決することのできるカラー画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、以下の構成とした。

【0010】（1）搬送ベルトに沿って複数個配置された像担持体を含む電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像を前記搬送ベルトによって搬送される記録媒体上に順次重ね合わせて転写することにより前記記録媒体上にカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記搬送ベルトを照射する発光素子と、前記搬送ベルトを透過若しくは反射した光が通過するスリットと、該スリットを通過した光を受光する受光素子、該受光素子からの信号を処理する手段を有する位置ずれ量検出パターンのずれ量検出手段と、前記各電子プロセス部を作動させて前記搬送ベルト上に、前記位置ずれ量検出パターンとして同一の電子プロセス部により同色同形状の2つのトナーマークからなるトナーマーク対を複数対、この対となる一方のトナーマークと他方のトナーマークとが前記像担持体の半周長分の間隔をおき、かつ、前記複数対のトナーマーク対のうち隣接するトナーマーク対は所定距離（以下、マークピッチという。）離れた位置に形成することを目標にして、前記スリットに合わせた形状で各色について形成するパターン形成手段とを有し、前記パターン形成手段により形成したトナーマークを前

4

れ量を $\Delta mo = dko - dkm$ として算出している。

【0006】しかし、このようにしてずれ量（補正量）を求めた場合、基準マークK1の隣に（マゼンタの電子プロセス部により形成されるべき位置）に、黒の電子プロセス部における像担持体の速度変動を含んで印されるであろう黒の仮想・誤差有時トナーマークK2の位置に対して、補正後に形成されるべきマゼンタの電子プロセス部によるトナーマークの位置は、補正しすぎることとなる。なお、このシフトしすぎた量は、仮想・誤差無時トナーマークK20と黒の仮想・誤差有時トナーマークK2との位置ずれ、つまり、 $\Delta$ に相当する。

【0007】このような図7に示すようなトナーマークの群を、像担持体の1/4周の間隔で形成し、基準マークK1から1/4周長だけ離れた各トナーマーク群までの位置ずれの量をそれぞれ加算して4で除することによってずれ量の平均値を求めることとすれば、直径60mmの像担持体の線速が理想値に対して0.1%速かったとすると、補正量の誤差 $\delta$ は、

記ずれ量検出手段により検出して、電子プロセス部によってそれぞれ形成された画像間のずれ量を検出するカラー画像形成装置において、前記複数のトナーマーク対中、所定の基準色により形成するトナーマーク対を構成する2つのトナーマークのうち最初に形成されるトナーマーク（以下、基準マークという）に着目したとき、この基準マークを形成した像担持体について1周長の距離だけ離れた位置を目標にして補正用のトナーマーク（以下、補正マークという）を形成し、この補正マークについても、前記ずれ量検出手段による検出対象とした（請求項1）。

【0011】（2）（1）記載のカラー画像形成装置において、前記所定距離は、隣接するトナーマーク同士が、異なる電子プロセス部により形成されたものであると判断可能な距離であることとした（請求項2）。

【0012】（3）（1）又は（2）記載のカラー画像形成装置において、前記補正マークの近傍には他のトナーマークを形成しないこととした（請求項3）。

【0013】（4）（1）又は（2）記載のカラー画像形成装置において、前記搬送ベルトの回転方向（副走査方向）上に、前記ずれ量検出手段を設け、このずれ量検出手段に対応させて前記トナーマークの列を少なくとも1列形成するようにした（請求項4）。

【0014】（5）（2）、（3）又は（4）記載のカラー画像形成装置において、前記基準マーク（K1）と前記補正マーク（K30）の検出結果を基に、トナーマーク形成上の誤差がないと仮定したときに前記基準色により形成されるであろう仮想・誤差無時トナーマーク

50

5

(K20)の位置と、トナーマーク形成上の誤差を含んで現実に形成されるであろう前記基準色による仮想・誤差有時トナーマーク(K2)の位置との変動分( $\Delta$ )を考慮して前記基準マーク(K1)から前記仮想・誤差有時トナーマーク(K2)までの距離である仮想・誤差有時基準色ピッチ(dk)を求めるとともに、前記基準マークから該基準マークの隣に実際に形成された他色によるトナーマーク(M2')までの距離である実際・誤差有時他色ピッチ(dkm)とのずれ量を画像のずれ量とし、他の多色のトナーマークに対しても同様にして画像のずれ量を検出して補正処理を行なうこととした(請求項5)。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施に適するカラー画像形成装置の例を図1により説明する。このカラー画像形成装置は、記録媒体としての転写用の用紙2を搬送する搬送ベルト3に沿って該搬送ベルトの移動方向(搬送方向)上、上流側から順に、複数個の電子プロセス部1K、1M、1Y、1Cが配列され、所謂タンデムタイプといわれるものである。これらの電子プロセス部は画像形成部として機能する。電子プロセス部1Kは黒、電子プロセス部1Mはマゼンタ、電子プロセス部1Cはシアン、電子プロセス部1Yはイエローの各画像を形成するもので、各電子プロセス部は形成する画像の色が異なるだけで、内部構成は各電子プロセス部とも共通である。よって、以下の説明では、電子プロセス部1Kについて具体的に説明するが、他の電子プロセス部については、電子プロセス部1Kにかかる構成要素のKに代えて、M、Y、Cなどの符号を付したもので図に表示するととどめる。

【0016】搬送ベルト3は、その一方が駆動回転させられる駆動ローラと、他方が従動回転させられる従動ローラである搬送ローラ4、5によって回動可能に支持されたエンドレスベルトからなり、これら搬送ローラの回転と共に、矢印の向きに回転させられるようになっている。搬送ベルト3の下方には用紙2が収納された給紙トレイ6が備えられている。給紙トレイ6に収納された用紙2のうち、最上位置にある用紙2は、画像形成時に送り出されて静電吸着により搬送ベルト3に吸着される。こうして搬送ベルト3に吸着された用紙2は最初の電子

プロセス部1Kに搬送され、ここで黒の画像が転写される。

【0017】電子プロセス部1Kは、像担持体としての感光体ドラム7Kと、この感光体ドラム7Kの周囲に配置された帯電器8K、露光器9K、現像機10K、感光体クリーナ11Kなどから構成されている。露光器9Kとしては、レーザースキャナーが用いられ、レーザ光源からのレーザ光をポリゴンミラーで反射させ、f $\theta$ レンズや偏向ミラー等を用いた光学系を介して露光光として出射するようにしている。

6

【0018】画像形成に際し、感光体ドラム7Kの周囲は、暗中に帯電器8Kにより一様に帯電された後、露光器9Yからの黒画像に対応した露光光12K、本例ではレーザ光により露光され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像機10Kにおいて黒トナーにより可視像化され、感光体ドラム7K上に黒のトナー像が形成される。

【0019】このトナー像は感光体ドラム7Kと搬送ベルト3上の用紙2とが接する位置、所謂転写位置で転写器13Kの働きにより用紙2上に転写され、該用紙2上に単色(黒)の画像が形成される。転写を終えた感光体ドラム7Kは該感光体ドラム7Kの周囲に残留した不要なトナーが感光体クリーナ11Kにより除去され、次の画像形成に備えられる。

【0020】このようにして、電子プロセス部1Kで単色(黒)を転写された用紙2は、搬送ベルト3によって次の電子プロセス部1Mに搬送される。電子プロセス部1Mでは、前記電子プロセス部1Kにおける同様のプロセスにより感光体ドラム7M上に形成されたマゼンタのトナー像が用紙2上の黒のトナー像に重ね転写される。

【0021】用紙2はさらに次の電子プロセス部1Yに搬送され、同様にして感光体ドラム7Y上に形成されたイエローのトナー像が用紙2上に既に形成されている黒及びマゼンタのトナー像に重ね転写される。同様にしてさらに、次の電子プロセス部1Cでは、シアンのトナー像が重ね転写されて、フルカラーのカラー画像が得られる。

【0022】こうしてフルカラーの重ね画像が形成された用紙2は、電子プロセス部1Cを通過した後、搬送ベルト3から剥離されて定着器14にて定着された後、排紙される。

【0023】以上のような構成のカラー画像形成装置では、感光体軸間距離の誤差、感光体平行度誤差、偏向ミラーの設置誤差、感光体ドラムへの露光光の書き込みタイミング誤差、感光体ドラムの線速度の変動等により、本来重ならない位置に画像が重ならず、色間で位置ずれが生ずるという問題が発生する。この位置ずれの成分としては、主に、①各色の走査線の傾きの不揃いによるスキュー(斜めずれ)②主走査方向と直交する副走査方向(搬送ベルト3による用紙2の搬送方向)で各画像位置がずれる副走査レジストずれ、副走査ピッチむら③主走査方向での書き出し位置或いは書き終わりの位置がずれる主走査レジストずれ④色同士で走査線の長さが異なる倍率ずれ、などがある。

【0024】これらの位置ずれを解決する手段として、搬送ベルト3にトナーマークを形成し、このマークを備え付けのセンサで読み取り、各色の画像の位置ずれを認識し、これを調整する方法が採用されている。各色の画像の位置ずれ量を検知するため、搬送ベルト3が透明な

7

場合には、図1、図2に示すように、搬送ベルト3を照射する発光素子15と、搬送ベルト3を透過した光が通過するスリット16と、該スリット16を通過した光を受光する受光素子17と、該受光素子17からの信号を処理するCPUなどからなる手段(図8参照)により構成される位置ずれ量検出パターン20のずれ量検出手段を設ける。なお、搬送ベルト3が透明でない場合は、スリット16と受光素子17とを、これら図のように配置しないで、発光素子15と同じ側に配置し、図示しないミラーにより搬送ベルト3の面を反射した光がスリット16

10を通過して受光素子17に受光されるように構成する。  
【0025】各色の画像の位置ずれ量の検知方法としては、通常の画像形成を行なう前に各電子プロセス部で各色のトナーマークを形成し、この各色のトナーマークを搬送ベルト3上に転写して位置ずれ量検出パターン20を形成する。そして、この位置ずれ量検出パターン20を構成する各トナーマークの検知結果から各色のずれ量を求め、補正を行なうという手順をふんでいる。

【0026】図1、2で示した例では、発光素子15、スリット16、受光素子17などのずれ量検出手段は搬送ベルト3の主走査方向に2組設けられ、これら各ずれ量検出手段に対応して位置ずれ量検出パターン20が形成されている。図3に上記ずれ量検出手段のより具体的な構成を示す。なお、図3において符号18で示したのは、位置ずれ量検出パターン20を構成する検知用のトナーマークである。

【0027】スリット16は、図3に平面図的に拡大して示すように、×印状に切り抜かれた光の透過窓を有している。この透過窓は、搬送ベルト3上に形成される主走査方向に平行なライン状のトナーマーク(以下、横線ともいう)と、この横線に対して傾斜したライン(以下斜め線、ともいう)をそれぞれ検知するためにこれらの横線および斜め線とそれぞれ平行な、幅a、長さbの開口部を以って構成されている。図5に、これら横線、斜め線からなる位置ずれ量検出パターン20を2列形成した例を示す。

【0028】図5において、これら2列の位置ずれ量検出パターン20のうち、上の列に着目すると、マーク符号K1、M2、Y3、C14…で示したのが上記横線に相当するトナーマークであり、マーク符号K、M、Y、Cで示したのが上記斜め線に相当するトナーマークである。

【0029】これらのトナーマークに付した符号について、Kの文字を含むものは電子プロセス1K、Mの文字を含むものは電子プロセス1M、Yの文字を含むものは電子プロセス1Y、Cの文字を含むものは電子プロセス1Cをそれぞれ用い、かつ、パターン形成手段というトナーマーク書き込みプログラムに従い、形成されたものである。このプログラムは、これらのトナーマークが所定のピッチで、搬送ベルト3上、スリット16に合わせ

8

た所定の位置に形成されるように、書き込みタイミングなどを設定するものである。

【0030】これらの各トナーマークの幅は図4に示したスリット開口部の幅aと同一であり、長さは開口部の長さbよりも長くしてある。搬送ベルト3が副走査方向に移動することに伴い、各トナーマークはスリット16の開口部を順次通過する。受光素子17はトナーマークが無い場合は透明な搬送ベルト3を介した光をそのまま受光し、トナーマークがスリット16の透過窓の位置と一致した場合には、トナーマークにより遮光された光を受光する。

【0031】従って、受光素子17の出力を時系列に従って処理すれば、トナーマークの通過タイミングがわかり、搬送ベルト3上でのトナーマークの間隔を知ることができる。各トナーマークの間隔が等しければ、受光素子17の出力信号は、等間隔の山形或いは反転した谷型の波形として示されることとなる。

【0032】横線の検知信号により、前記した②の副走査レジストずれ、副走査ピッチむらを知ることができる。また、搬送ベルト3の主走査方向に2列形成した横線の各検知信号を組み合わせることで、前記①のスキューの度合いを知ることができる。斜め線の検知信号により、前記③、④などの主走査レジストずれや、④の倍率ずれなどを知ることができる。

【0033】本発明は、像担持体の速度変動などに起因する前記②の副走査レジストずれ、ピッチむらなどによるずれを正しく把握して適正な補正量を知るためのものであり、従って、横線の検知のみで足り、斜め線の検知は説明の対象にしない。また、前記①のスキューの検知を行なうものでもないので、搬送ベルト3上に副走査方向について2列のトナーマークを形成することなく、1列形成すれば十分である(請求項4)。1列形成した場合にはトナーの消費量を抑えることができる。ただし、前記①～④の各種誤差を同時に調べるには、横線、斜め線を2列にわたり形成するのがよい。以下では、斜め線は無視して、横線1列についてのみ着目して説明する。

【0034】図5において、ライン位置〔1〕、〔2〕、〔3〕、〔4〕は横線が印されるべき目標の位置を説明のために付したもので実際に印されているものではない。これらの各ライン位置の間隔は所定の距離をおいた等間隔であり、所定のマークピッチdとして設定されているものとする。このマークピッチdの値は各ラインの位置ずれが生じても、ラインの順序の逆転が生じないような適当な値、つまり、隣接するトナーマーク同士が、異なる電子プロセス部により形成されたものであると判断可能な距離、実際には3mm程度の適当な値が選択されている(請求項2)。

【0035】図5の例では、各感光体ドラム7K、7M、7Y、7Cについて偏心や回転むらなどによる速度変動がないと仮定してときに形成されたトナーマークを

示しており、従って、ライン位置〔1〕～〔12〕に対してそれぞれずれることなく対応して、トナーマークK1～C12が形成されている。

【0036】ライン位置〔1〕とライン位置〔9〕とは感光体ドラムの半周長分の間隔Lをあけて位置している。ライン位置〔2〕と〔10〕、〔3〕と〔11〕、〔4〕と〔12〕との各間隔についても同様である。また、ライン位置〔5〕とライン位置〔13〕とは感光体ドラムの半周長分の間隔Lをあけて位置している。ライン位置〔6〕と〔14〕、〔7〕と〔15〕、〔8〕と〔16〕との各間隔についても同様である。

【0037】従って、これらのライン位置に対応して形成されたトナーマークについても、トナーマークK1とトナーマークK9とは感光体ドラムの半周長分の間隔Lをあけて位置している。トナーマークM2とM10、Y3とY11、C4とC12との各間隔についても同様である。また、トナーマークK5とトナーマークK13とは感光体ドラムの半周長分の間隔Lをあけて位置している。トナーマークM6とM14、Y7とY15、C8とC16との各間隔についても同様である。

【0038】このように、感光体ドラムの半周長毎に1個の割合でトナーマークを形成すれば、感光体ドラムの一周長（一周期）の位置ずれ量の変動がきれいな正弦波を描く場合、半周期間隔の対のマークを検出して平均化することで、変動分がキャンセルされて理論上、常にずれの変動の中央値を検出できる。

【0039】感光体ドラムの半周長分の間隔において位置するトナーマークK1とトナーマークK9、トナーマークM2とトナーマークM10というように、同色同形状の2つのトナーマークはトナーマーク対を構成し、このようなトナーマーク対が複数存在している。そして、これら複数のトナーマーク対のうち、隣接するトナーマーク対は、マークピッチd離れた関係にある。

【0040】基準色を最初の画像形成される色である黒とすれば、この基準色である黒により形成されたトナーマーク対を構成する2つのトナーマークのうち、最初に形成されるトナーマーク、これを基準マークと称する。図5に示す例では、基準マークはトナーマークK1とトナーマークK5であり、これらの基準マーク間隔（ライン位置〔1〕と〔5〕との間隔）は、感光体ドラムの1/4周長の間隔をおいている。

【0041】このように、感光体ドラムに速度変動がなければ、図5に示したように各ライン位置にずれることなく、トナーマークが形成されるが、実際には感光体ドラムに速度変動があるため、ライン位置からずれた位置にトナーマークが形成される。このことを、模式的に示したのが図6であり、ライン位置は図5と同じ位置に示しており、これらのライン位置からわずかにずれて、各トナーマークが形成されている。この例では、理想値（設計値）よりも感光体ドラムが速く回転したとすると

きを示す。但し、図6ではこのずれを誇張して示している。なお、基準マークであるトナーマークK1だけは図5におけると同様、マーク位置〔1〕に合致しているので図5におけるものと同じ符号を用い、他のトナーマークについては、図5におけるトナーマークの符号に'を付して示している。

【0042】図6において、横軸は基準マークK1からの距離を感光体ドラムの周長と対応させている。感光体ドラム一周長（理想値D<sub>0</sub>）とは、基準色である黒の感光体ドラム7Kに速度変動がないものとしたときに検知されるであろう理想上（設計上）の周長をいい、感光体ドラム一周長（検知値D）とは、上記理想値D<sub>0</sub>と同じ検知手法を採用して、黒の感光体ドラム7Kを実際に回転させたときに感光体ドラム一周長として検知された周長（便宜上、感光体ドラムの位置周長ということもある）をいう。

【0043】図6において、縦軸は基準色である黒の感光体ドラム7Kについての周面の線速度変動（理想値からのずれ量（イ））と、この線速度変動により生じる線速度誤差による位置のずれ量（ロ）を示す。

【0044】感光体ドラム7Kの線速度は、理想値に対し正弦的に変動する成分と、その誤差の平均値dV<sub>0</sub>の合わさったものとして変動が生じている。正弦的に変動する速度成分によりずれ量（イ）に示すような位置のずれを生じ、誤差の平均値dV<sub>0</sub>により、ずれ量（ロ）に示すようなずれを生じ、全体としてこれらを合わせたものがずれとして生じている。

【0045】各トナーマークを検知する際、ずれ量（イ）を含めて検知してしまうので、これを平均化してずれ量を求めるために感光体ドラムの一周長内に、トナーマークK1、M2'、Y3'、C4'のグループ（n=1）、トナーマークK5'、M6'、Y7'、C8'のグループ（n=2）、トナーマークK9'、M10'、Y11'、C12'のグループ（n=3）、トナーマークK13'、M14'、Y15'、C16'（n=4）のグループというように、これら4つの各グループが互いに1/4周長ずつ離れた関係となるようにし、それぞれのトナーマークから計算される各種のずれ量を合計して4で除したものを最終的なずれ量とする。

【0046】本例では、感光体ドラム一周長（検知値D）の位置に基準マークと同色の黒により補正マークK30を形成した点に特徴がある。感光体ドラム一周長（理想値D<sub>0</sub>）は計算により求めることができる。感光体ドラム一周長（検知値D）は補正マークK30の位置を検知することにより求めることができる。よって、検知値Dと理想値D<sub>0</sub>との差を計算すれば、感光体ドラム1周当たりの位置ずれ量を求めることができる。

【0047】ここで、図6において、ライン位置〔1〕とライン位置〔2〕における位置ずれについて、図7を参照して説明する。図7において、感光体ドラムの線速



11

度変動に起因するトナーマーク形成上の誤差がないと仮定したときに基準色により形成されるであろう仮想・誤差無時トナーマークK20の位置は感光体ドラム一周長(理想値D<sub>0</sub>)に対応し、トナーマーク形成上の誤差を含んで現実に形成されるであろう基準色による仮想・誤差有時トナーマークK2の位置は感光体ドラム一周長(検知値D)に対応している。

【0048】よって、仮想・誤差無時トナーマークK20の位置と、仮想・誤差有時トナーマークK2の位置との変動分Δは、理想値D<sub>0</sub>と検知値Dとの差が分かれば、計算で求めることができる。一方、線速度変動がないとしたときにライン位置〔2〕に形成されるべき仮想・誤差無時トナーマークK20の位置は、計算により求めることができる。仮想・誤差無時トナーマークK20の位置と変動分Δから、基準マークK1の位置と仮想・誤差有時トナーマークK2との間の距離、つまり、仮想・誤差有時基準色ピッチdkがわかる。

【0049】一方、ライン位置〔2〕を目標にして感光体ドラム7Mの速度変動を含んで実際に印されたトナーマークM'から基準マークK1までの距離(=実際・誤差有時他色ピッチdkm)は、スリット16などを用いたずれ量検出手段によりわかるので、既知の仮想・誤差有時基準色ピッチdkと既知の実際・誤差有時他色ピッチdkmから、これらの差であるΔmがわかる。このΔmが仮想・誤差有時トナーマークK2に対するトナーマークM2'の位置ずれ量である。従って、電子プロセス

$$\begin{aligned}\Delta m &= \sum_{n=1}^4 \{dk(n) - dk_m(n)\} / 4 \\ &= \sum_{n=1}^4 \{dk(n) + (D - D_0) \times (n-1) / 4 - dk_m(n)\} / 4\end{aligned}$$

【0053】このように、基準マークK1と補正マークK30の検出結果を基に、トナーマーク形成上の誤差がないと仮定したときに基準色により形成されるであろう仮想・誤差無時トナーマークK20の位置と、トナーマーク形成上の誤差を含んで現実に形成されるであろう基準色による仮想・誤差有時トナーマークK2の位置との変動分(Δ)を考慮して前記基準マーク(K1)から前記仮想・誤差有時トナーマーク(K2)までの距離である仮想・誤差有時基準色ピッチ(dk)を求めるとともに、前記基準マークから該基準マークの隣に実際に形成された他色によるトナーマーク(M2')までの距離である実際・誤差有時他色ピッチ(dkm)とのずれ量を画像のずれ量とし、他の色のトナーマークに対しても同様に画像のずれ量を検出して補正処理を行なう。

【0054】本例において、補正マークK30は基準色である黒のラインのみでよい。この補正マークK30の近傍には、他の色のトナーマークを形成する必要はない(請求項3)。補正トナーマークK30のみを形成する

12

部9Mを用いて画像形成するとき、Δmに相当する分ずらしたタイミングで画像形成すれば、電子プロセス部9Kにより形成した画像に重ねることができる。

【0050】従来は、基準色を形成する像担持体(感光体ドラム)に速度変動がないものとして、他色のずれ量を求めていたため、補正量に誤差を生じていたが、本例では、基準色(黒)を形成する像担持体(感光体ドラム)における実際の速度変動を加味して他色(黒以外の色)のずれ量を求めるので、より精度の高い重ね合わせ像を実現できることとなる(請求項1、5)。

【0051】上記の例では、ライン位置〔2〕におけるケース、つまり、n=1のトナーマークのグループのうち、マゼンタのトナーマークを例にとり説明した。ここで、図6において、検知値Dにおいては、正弦的な速度変動に起因するずれ量(イ)に相当するずれ量は0となり、線速度の誤差の平均値dV<sub>0</sub>によるずれ量(ロ)に相当するずれのみが含まれている。よって、他のグループ(n=2、n=3、n=4)についても同じようにしてずれ量Δm相当を求めて、4で除せば、平均的なずれ量Δm'を求めることができる。他の色(シアン、イエロー)のトナーマークについても同様に考えることができる。ずれ量(補正量)Δm'は、次の式で示すことができる。

【0052】

【数1】

ことでトナーの無駄な消費を抑えることができる。

【0055】前記式のような演算を行ない、ずれ量(補正量)を求めて、上記例では、露光器9M、9Y、9Cにおいてラインの書き出しタイミングおよびポリゴンミラーの面移動制御などにより補正処理を行なう。

【0056】斜め線を利用して検出した場合の他のずれ量の検知演算方法については、割愛するが、求めたずれ量をスキューに関しては例えば、露光器9M内の偏向ミラー若しくは露光器9M自体をアクチュエータによって傾きを換えるなどの走査を行なうことが考えられる。主走査方向の倍率誤差に関しては、例えば、書き込み画周波数を偏向することにより行なう。主走査方向のレジストずれに関しては、例えば、主走査ラインの書き出しタイミングの補正により行なうことができる。

【0057】受光素子17からの信号を処理するCPUなどからなる手段の構成例を図8に示す。図8において、受光素子17から得られた信号はAMP22によって増幅され、フィルタ23によってライン検知の信号成

50

13

分のみを通過させ、A/D変換器24によってアナログデータからデジタルデータへと変換される。データのサンプリングは、サンプリング制御部25によって制御され、サンプリングされたデータはFIFOメモリ26に格納される。

【0058】一通りトナーマークの検知が終了した後、FIFOメモリ26に格納されていたデータはI/Oポート27を介し、データバス28によりCPU29およびRAM30にロードされ、適当な演算処理が行なわれ、各種のずれ量が求められる。

【0059】ROM31には、ずれ量を演算するためのプログラムをはじめ、各種プログラムが格納してある。なお、アドレスバス32によってROMアドレス、RAMアドレス、各種入出力機器の指定を行なっている。また、CPU29は、受光素子17からの検知信号を適当なタイミングでモニタしており、搬送ベルト3および発光素子15などの劣化などが起っても確実に検知できるように発光量を制御しており、受光素子15からの受光信号のレベルが常に一定となるようにしている。

【0060】

【発明の効果】請求項1、5記載の発明によれば、基準色を形成する像担持体（感光体ドラム）における実際の速度変動を加味して他色のずれ量を求めるので、より精度の高い重ね合わせ像を実現できる。請求項2記載の発

14

明によれば、トナーマークの読み取に際して、混同を生じない。請求項3、4記載の発明によれば、トナーの消費を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーが像形成装置の一構成例を説明した図である。

【図2】搬送ベルトまわりの構成を説明した斜視図である。

【図3】位置ずれ量検出パターン of のずれ量検出手段の構成を説明した正面図である。

【図4】スリットの正面図である。

【図5】トナーマークと、スリットとの位置関係を説明した図である。

【図6】感光体ドラムの速度変動に起因するずれ量とトナーマークとの関係を説明した図である。

【図7】基準マークを用いてずれ量を補正する場合の各トナーマークの関係を模式的に示した図である。

【図8】受光素子の出力を処理する処理手段の構成を説明したブロック図である。

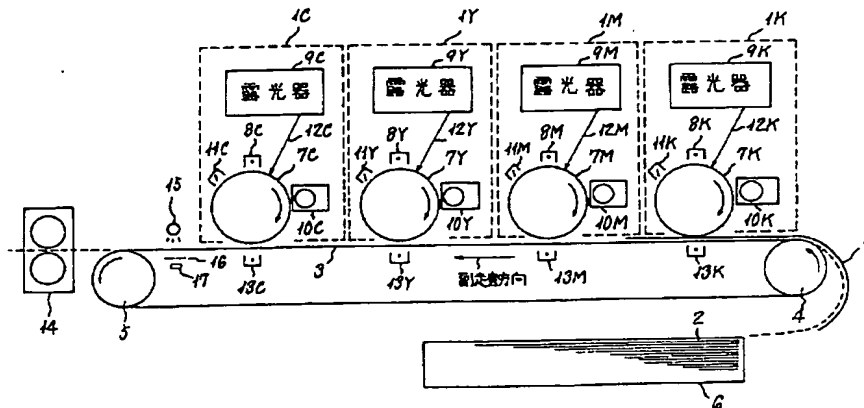
20 【符号の説明】

7K、7M、7Y、7C（像担持体としての）感光体ドラム

K1 基準マーク

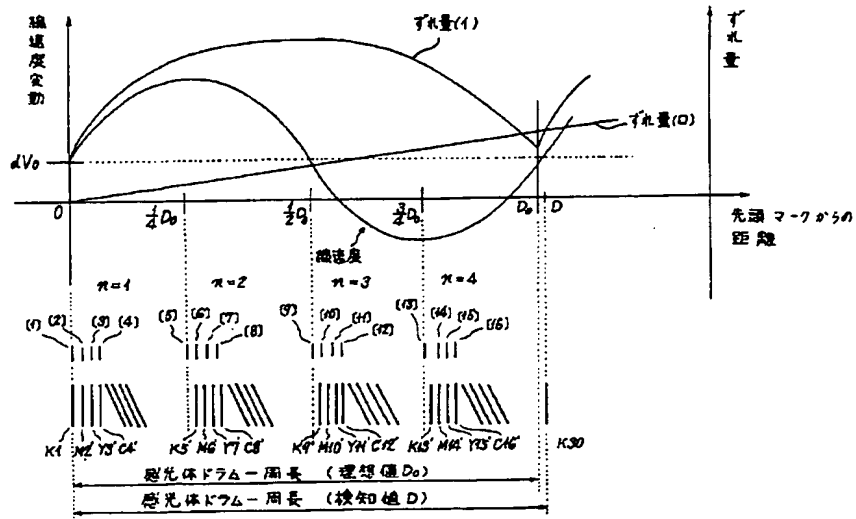
K30 補正マーク

【図1】

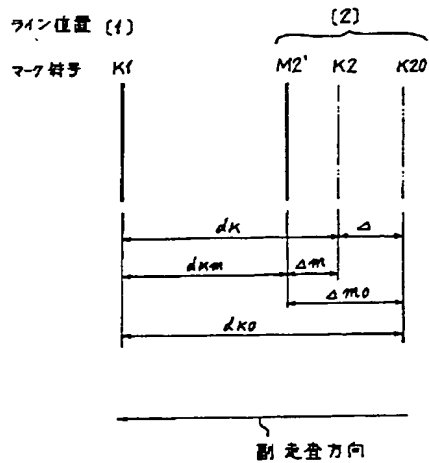




【図 6】



【図 7】



【図8】

